

жащим лигандом (5,5,7,12,14,14-гексаметил-1,8-диаза-4,11-диазонияциклотетрадека-4,11-диен дитиоцианат дигидрат). Показано, что молибдат ион взаимодействует с аминогруппами органического лиганда и проявляет стабилизирующую функцию, связанную с образованием прочных водородных связей [3]. Для вольфрамат - ионов аналогичный процесс протекает с замещением протонов, которые стабилизированы ионами фонового электролита. Однако при высоких ионных силах возможно протекание процесса замещения вольфрамат – иона на нитрат ион.

Рассчитаны термодинамические параметры процессов взаимодействия вольфрамата и молибдата натрия с тетраазатиоцианолигандом. Далее были рассчитаны изменения температурно-зависимых и температурно-независимых составляющих энергии Гиббса реакций комплексообразования.

1. Bohari M. Yamin, Wafiuddin Ismail and Jean-Claude Daran. catena-Poly [(5,5,7,12,14-hexamethyl-1,4,8,11-tetraazacyclotetradeca-1,7-diene)copper(II)]-l-chlorido- [dichlorocuprate(II)]-l-chlorido] // Acta Cryst. 2012. E68. P. 886–887.

2. Пятницкий И.В., Кравцова Л.Ф. Исследование виннокислых и лимоннокислых комплексов вольфрама // Украин. хим. журн. 1968. Т. 34. С. 706–713.

3. Ballie M.J., Brown D.H. Tung state and molybdate Complexes with Tartaric, Malic and Succinic Acid // J. Chem. Soc. 1961. P. 3691–3695.

## **ТЕРМОДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ИОНОВ $\text{Ca}^{2+}$ С МЕТИОНИНОМ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ**

*Амерханова Ш.К., Шляпов Р.М., Шаймерденова М.К., Абдикен Ф.С.*

Карагандинский государственный университет  
100028, г. Караганда, ул. Университетская, д. 28

Проблемы изучения межмолекулярных взаимодействий и комплексообразования в системах, содержащих сольватированные биомолекулы и макроциклические лиганды, актуальны для фундаментальной химии и представляют значительный практический интерес [1].

В настоящей работе методом потенциометрического титрования определены константы устойчивости комплексов кальция (II) с метионином при нескольких значениях ионной силы ( $I = 0,075; 0,1; 0,25; 0,5; 0,75$ ), создаваемых хлоридом натрия и  $T = 298-318$  К. Рассчитаны термодинамические константы устойчивости образующихся комплексов

при нулевой ионной силе [2]. Установлено, что наличие дополнительной функциональной группы приводит к увеличению прочности комплекса состава  $\text{CaHL}$ , а увеличение длины цепи лиганда и расстояния между дополнительной группой и карбоксилат ионом, расположенного у  $\alpha$ -атома углерода, – к уменьшению оказываемого влияния и дестабилизации протонированного комплекса.

Анализ зависимости констант устойчивости от температуры показал что, в интервале ионных сил от 0,075 до 0,25 происходит резкое изменение констант устойчивости с явными экстремумами, т.е. процесс формирования комплексов метионина с ионами кальция протекает в две и более стадии. Для ионных сил 0,5-0,75 изменения констант устойчивости незначительны и лежат в области ошибок эксперимента. Следовательно, в данном интервале ионных сил очень велико влияние фонового электролита. При ионной силе 0,075 комплекс кальция с метионином разрушается при повышении температуры до 318 К. Повышение ионной силы до 0,1 изменяет характер взаимодействия и происходит замещение лиганда во внутренний сфере ионов кальция. При этом наиболее стабильной областью является температура в интервалах 303-308 К.

В целом температура оказывает дестабилизирующее влияние на структуру комплекса. Далее при ионной силе 0,5 структура комплексов кардинально изменяется. Выявлено, что в интервале температур от 303 до 313К комплексы кальция не стабильны, что способствует росту бактерий и других микроорганизмов. Также рассчитаны термодинамические параметры [3]. Показано, что при низких ионных силах и низких температурах определяющим является энтальпийный вклад, тогда как при высоких ионных силах и высоких температурах наибольшее влияние оказывает энтропийная составляющая энергии Гиббса.

1. Буков Н.Н. Координационная химия d- и f-элементов с phốiентатными лигандами: синтез, строение и свойства. Краснодар, 2007. 324 с.

2. Курочкин В.Ю., Черников В.В., Лыткин А.И. Комплексообразование L-аспарагина, L-глутамина с ионом кальция в водном растворе // Изв. Вузов. Химия и хим. технология. 2010. Т. 53, № 11. С. 6–9.

3. Васильев В.П. Термодинамические свойства растворов электролитов. М. : Высш. шк., 1982. 320 с.